世界知的所有権機関
国際事務局

PCT 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 **F02B 25/16, 23/00**	**A1**	(11) 国際公開番号 **WO99/18338** (43) 国際公開日 1999年4月15日(15.04.99)

(21) 国際出願番号 PCT/JP98/04360

(22) 国際出願日 1998年9月29日(29.09.98)

(30) 優先権データ
特願平9/287830 1997年10月3日(03.10.97) JP

(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
小松ゼノア株式会社
(KOMATSU ZENOAH CO.)[JP/JP]
〒207-8788 東京都東大和市桜が丘2丁目142番地1
Tokyo, (JP)
財団法人 石油産業活性化センター
(PETROLEUM ENERGY CENTER)[JP/JP]
〒105-0001 東京都港区虎ノ門4丁目3番9号 Tokyo, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
沢田俊治(SAWADA, Toshiharu)[JP/JP]
野口祐則(NOGUCHI, Masanori)[JP/JP]
小林武平(KOBAYASHI, Buhei)[JP/JP]
〒207-8788 東京都東大和市桜が丘2丁目142番地1
小松ゼノア株式会社内 Tokyo, (JP)

(74) 代理人
弁理士 松澤 統(MATSUZAWA, Osamu)
〒101-0047 東京都千代田区内神田1丁目11番10号
コハラビル Tokyo, (JP)

(81) 指定国 AU, CA, CN, US, 欧州特許 (DE, FR, GB, IT, SE).

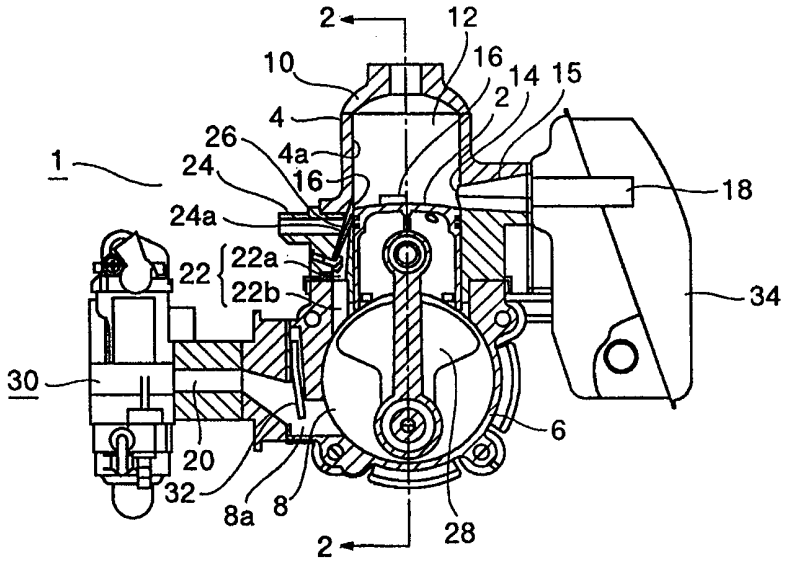
添付公開書類
国際調査報告書

(54)Title: **STRATIFIED SCAVENGING TWO-CYCLE ENGINE**

(54)発明の名称 層状掃気2サイクルエンジン

(57) Abstract

A stratified scavenging two-cycle engine capable of meeting the regulation for an emission rate of THC in exhaust gases with a simple construction, comprising a cylinder (4) receiving a piston (1) vertically slidably and having an exhaust port (14) and a scavenging port (16) in a side wall thereof, a scavenging channel (22) connecting a crank chamber (8) and the scavenging port (16), an air supply flow passage (24) connected to the scavenging channel (22) for supplying an air via a check valve (26), and an air-fuel mixture supply flow passage (20) for supplying an air-fuel mixture to the crank chamber (8), wherein, during a suction stroke, in which the crank chamber (8) becomes negative in pressure, an air charging quantity ratio R = qa/Qf, which is a ratio of an air charging quantity qa flowing through the air supply flow passage (24), to an air-fuel mixture charging quantity Qf flowing through the air-fuel mixture supply flow passage (20), satisfies $0.7 \leq R \leq 1.4$.



(57)要約

本発明は、層状掃気２サイクルエンジンであって、簡単な構成にて排気ガス中のＴＨＣ排出率の規制を満足することができる。このために、ピストン(1)を上下方向に摺動自在に収納し、かつ側壁に排気孔(14)および掃気孔(16)を有するシリンダ(4)と、クランク室(8)と掃気孔(16)とを接続する掃気流路(22)と、掃気流路(22)に接続されるとともに、逆止弁(26)を介して空気を供給する空気供給流路(24)と、混合気をクランク室(8)に供給する混合気供給流路(20)とを備え、クランク室(8)が負圧となる吸入行程の間に、混合気供給流路(20)を流れる混合気給気量Ｑｆに対する前記空気供給流路(24)を流れる空気給気量ｑａの比である給気量比Ｒ＝ｑａ／Ｑｆは、０．７≦Ｒ≦１．４である。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦
AL アルバニア
AM アルメニア
AT オーストリア
AU オーストラリア
AZ アゼルバイジャン
BA ボズニア・ヘルツェゴビナ
BB バルバドス
BE ベルギー
BF ブルギナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
BY ベラルーシ
CA カナダ
CF 中央アフリカ
CG コンゴー
CH スイス
CI コートジボアール
CM カメルーン
CN 中国
CU キューバ
CY キプロス
CZ チェッコ
DE ドイツ
DK デンマーク
EE エストニア
ES スペイン
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GB 英国
GD グレナダ
GE グルジア
GH ガーナ
GM ガンビア
GN ギニア
GW ギニア・ビサオ
GR ギリシャ
HR クロアチア
HU ハンガリー
ID インドネシア
IE アイルランド
IL イスラエル
IN インド
IS アイスランド
IT イタリア
JP 日本
KE ケニア
KG キルギスタン
KP 北朝鮮
KR 韓国
KZ カザフスタン
LC セントルシア
LI リヒテンシュタイン
LK スリ・ランカ
LR リベリア
LS レソト
LT リトアニア
LU ルクセンブルグ
LV ラトヴィア
MC モナコ
MD モルドヴァ
MG マダガスカル
MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国
ML マリ
MN モンゴル
MR モーリタニア
MW マラウイ
MX メキシコ
NE ニジェール
NL オランダ
NO ノールウェー
NZ ニュー・ジーランド
PL ポーランド
PT ポルトガル
RO ルーマニア
RU ロシア
SD スーダン
SE スウェーデン
SG シンガポール
SI スロヴェニア
SK スロヴァキア
SL シエラ・レオネ
SN セネガル
SZ スワジランド
TD チャード
TG トーゴー
TJ タジキスタン
TM トルクメニスタン
TR トルコ
TT トリニダッド・トバゴ
UA ウクライナ
UG ウガンダ
US 米国
UZ ウズベキスタン
VN ヴィェトナム
YU ユーゴースラビア
ZA 南アフリカ共和国
ZW ジンバブエ

明　細　書

層状掃気２サイクルエンジン

技　術　分　野

本発明は、層状掃気２サイクルエンジンに係わり、特に空気を給気する空気供給流路と、混合気を給気する混合気供給流路とを別々に設けるとともに、この二つの流路を流れる流量比を所定の割合にすることにより排気ガスの浄化を行なう層状掃気２サイクルエンジンに関する。

背　景　技　術

一般に、２サイクル内燃機関に関しては、シリンダ内に供給された燃料混合気の一部が排気行程に、燃焼ガスとともに排気孔から排気流路に流出し、外部に放出されて大気汚染の原因となっていることが知られている。

これの解消の一例として、日本実公５５－４５１８号公報が提案されている。同公報によれば、クランク室負圧のために掃気口に接続した掃気流路内へ掃気行程開始以前に空気を導入してなる空気供給流路には、機関の低回転・低負荷運転状態において零を含む微小量の空気を流通させ、かつ、前記運転状態以外において空気流通量を増大させる、可変弁を設けている。これにより、掃気口が開口する掃気行程期に、クランク室から燃料流路内へ空気が供給され、シリンダ内の燃焼ガスと掃気流との間に空気層を形成して、燃料混合気の吹き抜けを防止できる。しかも、上記空気供給量は機関の低回転・低負荷運転時には零もしくは微小量であるから、燃料混合気の過度の希薄化を防ぎ、したがって着火不良をなくして燃焼動作を安定させることができる。また、機関の低回転・低負荷運転時には前記シリンダ内への空気供給量が増大するので、前記新気の吹き抜け防止作用を効果的に果たすことができることが記載されている。

また、他の一例として、日本特開５８－５４２３号公報が提案されている。同

公報によれば、クランク室圧縮２サイクル内燃機関において、シリンダ側壁に排気孔および掃気孔を有し、ピストン側壁により前記排気孔および掃気孔を開閉させている。また、クランク室負圧により空気供給流路を介して掃気孔に接続した掃気流路に空気を吸引し、掃気孔が開口する掃気行程の初期にクランク室から送られる燃料混合気に先立って、吸引した空気をシリンダ内に供給している。このとき下死点においても、掃気孔出口がピストン側壁によりクランク室に開口せずに、掃気孔に接続した掃気流路の長さを従来のクランク室圧縮２サイクル内燃機関と比べて少なくとも２倍以上としている。また、掃気孔および掃気流路の合計容積を、行程容積の２０％以上に設計している。これにより、排気に吹き抜けてしまう掃気の先頭部分を、燃料成分の含有が極めて少なくほとんど空気成分だけにすることができる。したがって、掃気流路の容積によって、クランクケース内の燃料混合気と混合しない先頭掃気量を、最適値になるように選ぶことができる。また、ガソリン等液体燃料を使用した場合、掃気流路壁面に付着していた多量の液体燃料が高速で脈動を伴う吸引空気の流動によって蒸発して、掃気の先頭部分に混入し、掃気とともに排気に吹き抜けるために、この方式の層状掃気効果を著しく低減させてしまう。しかし、ガス燃料を使用することによって、掃気流路内の吸引空気への燃料の混入は、ほとんどなくなると記載されている。

上記日本実公５５－４５１８号では、機関の低回転・低負荷運転時には零もしくは微小量であるから燃料混合気の過度の希薄化を防ぎ、着火不良をなくして燃焼動作を安定させることができる。しかも、機関の低回転・低負荷運転時には前記シリンダ内への空気供給量が増大するので、前記新気の吹き抜け防止作用を効果的に果たすことができる。ところが、近年では、益々排気ガスの浄化の要望が高まるとともに、エミッション規制が強化され、機関の低回転・低負荷運転時のみばかりでなく、機関の全回転範囲における排気ガスの浄化が望まれている。例えば、一例として、カルフォルニア1999年規制では、全炭化水素（以下、略して“ＴＨＣ”という）排出率は、５０[ｇ／HP・h]以下が要求されている。このため、日本実公５５－４５１８号だけでは、この規制を満足することは困難である

という問題がある。

上記日本特開５８－５４２３号によれば、掃気流路の長さを従来のクランク室圧縮２サイクル内燃機関に比べて少なくとも２倍以上とし、また掃気孔および掃気流路の合計容積を行程容積の２０％以上に設計している。しかし、これはガス燃料にのみ適用される技術であり、ガス燃料では吹き抜けが防止されるが、ガソリン等の液体燃料では、掃気流路壁面に付着していた多量の液体燃料が高速で脈動を伴う吸引空気の流動によって蒸発し、掃気の先頭部分に混入して、掃気とともに排気に吹き抜ける。また、掃気流路がクランクケースの外側に設けられているため、クランクケースが大きくなるとともに、製造が困難であるという問題がある。

発　明　の　開　示

本発明は、上記従来の問題点に着目し、空気を給気する空気供給流路と、混合気を給気する混合気供給流路とを別々に設けるとともに、この二つの流路を流れる流量比を所定の割合にすることにより、簡単な構成にて排気ガス中のＴＨＣ排出率の規制を満足することができる層状掃気２サイクルエンジンを提供することを目的としている。

上記目的を達成するために、本発明に係わる層状掃気２サイクルエンジンの第１は、ピストンと、ピストンを上下方向に摺動自在に収納し、かつ側壁に排気孔および掃気孔を有するシリンダと、シリンダに接続されるクランクケースと、クランクケースに設けられるクランク室と掃気孔とを接続する掃気流路と、掃気流路に接続されるとともに、逆止弁を介して空気を供給する空気供給流路と、燃料供給手段からの燃料が供給された混合気をクランク室に供給する混合気供給流路とを備える層状掃気２サイクルエンジンにおいて、

クランク室が負圧となる吸入行程の間に、混合気供給流路を流れる混合気給気量Ｑｆに対する空気供給流路を流れる空気給気量ｑａの比である給気量比Ｒ＝ｑａ／Ｑｆは、０．７≦Ｒ≦１．４であることを特徴としている。また、給気量比Ｒ

は、０．８≦Ｒ≦１．２としても良い。

かかる構成によれば、クランク室がピストンの上昇に伴って負圧になるとともに、クランク室に接続された掃気流路および空気供給流路も負圧になる。これにより、空気は空気供給流路の逆止弁を介して接続された掃気流路およびクランク室に吸入され、新鮮な空気が所定量だけ供給される。また、このとき、クランク室には、混合気供給流路で燃料が供給された混合気が吸入され、所定量だけクランク室に供給される。このとき、クランク室に給気される混合気給気量Ｑｆ対して、掃気流路及びクランク室に供給される空気給気量ｑａの給気量比Ｒは、０．７≦Ｒ≦１．４であり、好ましくは、０．８≦Ｒ≦１．２を供給するように設定されている。このとき、シリンダへの給気量比Ｒが０．７よりも小さいときには、燃料の排気孔への吹き抜けが増加してＴＨＣ排出率が悪化する。また、反対にシリンダへの給気量比Ｒが１．４よりも大きいときには、クランク室内の混合気がシリンダ室へ流入する時期が遅くなるとともに、クランク室内の混合気中の燃料割合を大きくする必要がある。この結果、給気量比Ｒが１．４よりも大きいときには、燃料が液膜状でシリンダ室内に流入するようになり、シリンダ室内での良好な混合気の形成が困難となり、不整燃焼、および燃焼の遅延による出力低下が発生し、かつ、ＴＨＣ排出率が悪化する。これに対して、上記本発明の範囲に給気量比Ｒを維持することにより、給気量比Ｒが０．７よりも小さいときに生ずる燃料の吹き抜けが防止され、また、給気量比Ｒが１．４よりも大きいときに生ずるシリンダ内での不完全な燃焼の発生を防止することができる。この結果、層状掃気２サイクルエンジンから放出される排気ガス中のＴＨＣ排出率が、５０[ｇ／HP・h]以下になることが確認された。

本発明に係わる層状掃気２サイクルエンジンの第２は、ピストンと、ピストンを上下方向に摺動自在に収納し、かつ側壁に排気孔および掃気孔を有するシリンダと、シリンダに接続されるクランクケースと、クランクケースに設けられるクランク室と掃気孔とを接続する掃気流路と、掃気流路に接続されるとともに、逆止弁を介して空気を供給する空気供給流路と、燃料供給手段からの燃料が供給さ

れた混合気をクランク室に供給する混合気供給流路とを備える層状掃気２サイクルエンジンにおいて、

前記掃気流路は、シリンダに、又はシリンダとクランクケースとに設けられ、

クランク室側の端部から空気供給流路の逆止弁までの掃気流路の容積Ｖｓは、全負荷定格出力回転数時で、かつクランク室が負圧となる吸入行程の間に空気供給流路を流れる空気給気量ｑａに対して、７０％以上であることを特徴としている。また、容積Ｖｓは、空気給気量ｑａに対して、８０％以上としても良い。

かかる構成によれば、上記第１構成と同様に、クランク室がピストンの上昇に伴って負圧になるため、掃気流路およびクランク室に新鮮な空気が所定量だけ供給され、かつクランク室には燃料が供給された混合気が所定量だけ供給される。このとき、掃気流路の掃気流路容積Ｖｓが、全負荷定格出力回転数時に、７０％以上であり、好ましくは、８０％以上に設定されているため、掃気流路は新鮮な空気が満たされるとともに、その新鮮な空気によりシリンダ室内の排気ガスを放出できるので、シリンダ室内をこの新鮮な空気の残りと混合給気で満たすことになる。また、掃気流路に付着した液体燃料は、掃気流路に吸い込み始めの新鮮な空気でクランク室内に持ち込まれる。このため、掃気行程の初期に掃気流路からシリンダ室内に持ち込まれる液体燃料が減少するので、掃気とともに排気に吹き抜けることが少なくなり、層状掃気２サイクルエンジンから放出される排気ガス中のＴＨＣ排出率が、４０〔ｇ／HP・h〕以下になることが確認された。

また、上記第１および第２構成を組み合わせても良い。すなわち、クランク室が負圧となる吸入行程の間に、掃気流路およびクランク室には新鮮な空気が所定量だけ供給され、かつ、クランク室には燃料が供給された混合気が所定量だけ供給され、給気量比Ｒが０．７≦Ｒ≦１．４であり、好ましくは０．８≦Ｒ≦１．２であり、かつ全負荷定格出力回転数時に、掃気流路容積Ｖｓが空気給気量ｑａに対して７０％以上であり、好ましくは８０％以上である構成とすると良い。

これにより、燃料の吹き抜けが少なくなるとともに、シリンダ内で均一な混合気が形成され、燃焼効率が上昇する。また、クランク室はピストンの上昇に伴っ

て負圧になるため、掃気流路には、新鮮な空気が所定量だけ供給されるとともに、新鮮な空気はクランク室にも入るため、掃気流路に付着した液体燃料はクランク室内に持ち込まれ、かつ、掃気流路の新鮮な空気は、シリンダ室内の燃焼ガスを押し出すので、シリンダ室内はこの新鮮な空気の残りと混合気で満たされ燃料の吹き抜けが少なくなる。また、掃気流路容積Ｖｓが空気給気量ｑａに対して７０％以上であり、好ましくは、８０％以上であるため、クランク室の混合気がシリンダ室に均一に入るため燃焼効率が良くなる。これに対して、掃気流路容積Ｖｓが７０％以下であると、空気給気量ｑａがクランク室内の混合気と過剰に混合されてしまい、燃料の排気孔への吹き抜けが増加してＴＨＣ排出率が悪化する。上記の結果より、掃気流路容積Ｖｓが７０％以上であれば、排出される排気ガス中のＴＨＣ排出率が、５０[ｇ／HP・h]以下になることが確認された。

図面の簡単な説明

図１は本発明の第１実施例に係わる層状掃気２サイクルエンジンで、ピストンが下死点にある状態を示す側面断面図である。

図２は図１の２－２断面図である。

図３は本発明の第１実施例に係わる層状掃気２サイクルエンジンで、ピストンが上死点にある状態を示す側面断面図である。

図４は本発明の第１実施例に係わる図であって、給気量比とＴＨＣ排出率との関係を示す。

図５は本発明の第１実施例に係わる図であって、掃気流路容積比とＴＨＣ排出率との関係を示す。

図６は本発明の第２実施例に係わる層状掃気２サイクルエンジンで、ピストンが上死点にある状態を示す側面断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明に係わる層状掃気２サイクルエンジンに付き、図面を参照して

詳細に説明する。

本発明の層状掃気２サイクルエンジンの第１実施例の構成を図１～図３に示す。図１は層状掃気２サイクルエンジン１の全体構成であって、ピストン２が上下方向に摺動自在に枢密にシリンダ４内に収納されている。シリンダ４には、その下側にクランクケース６が接続され、クランクケース６にはクランク室８が形成されている。また、シリンダ４の上側にはシリンダヘッド１０が接続され、ピストン２とシリンダ４とシリンダヘッド１０とで、混合気が供給されて燃焼・爆発するシリンダ室１２を形成している。シリンダ４の側壁４ａには、燃焼・爆発後の燃焼ガスを排出する排気孔１４と、シリンダ室１２に掃気行程の初期に空気を供給して、燃焼ガスを押し出した後混合気を供給する掃気孔１６とが設けられている。この実施例では、掃気孔１６は、排気孔１４に対向する側に配置されるとともに、円周方向に合計３個配設されている。排気孔１４が排気管１８により消音器３４に接続されて、燃焼ガスは消音器３４から排気ガスとして大気中に放出される。

掃気孔１６は、掃気流路２２によりクランクケース６に接続されている。掃気流路２２は、本実施例では、シリンダ４およびクランクケース６に３個設けられている。本実施例の掃気流路２２は、シリンダ４に設けられた流路２２ａと、孔２２ｂとから形成されている。孔２２ｂは、シリンダ４の流路２２ａに接続すると共にクランクケース６に設けられた溝と、下方に延設されたシリンダ４とにより囲まれた孔である。なお、掃気流路２２は、シリンダ４のみにより形成しても良い。

シリンダ４とクランクケース６とを接続する掃気流路２２には、空気供給流路２４が接続されている。掃気流路２２と空気供給流路２４との接続部２４ａには、空気供給流路２４から掃気流路２２への空気の流れを許容し、反対への流れを阻止する逆止弁２６が配設されている。接続部２４ａは、掃気流路２２を供給された空気で満たすように、掃気流路２２の図示の上方で接続されている。本発明の掃気流路２２に形成された掃気流路容積Ｖｓは、シリンダ４の流路２２ａと、

クランクケース６に設けられた溝、および下方に延設されたシリンダ４により囲まれた孔２２ｂと、空気供給流路２４に形成された逆止弁２６とで囲まれた容積で構成されている。

上記実施例では、逆止弁２６は接続部２４ａに配設されたが、空気供給流路２４の途中に設けても良い。また、図示は省略するが、空気供給流路２４には、空気流量制御弁を設けて、吸入する空気の吸入流量を制御するようにしても良い。

クランクケース６内には、ピストン２に連結されたコンロッド２９を介してクランク２８が回転自在に収納されるとともに、クランク室８が形成されている。クランク室８には混合気給気孔８ａが設けられており、混合気給気孔８ａには混合気供給流路２０が接続され、混合気供給流路２０には、ガソリン等の液体燃料を供給して混合給気を形成する燃料供給装置３０が配設されている。また、混合気供給流路２０とクランク室８との接続部には、混合気供給流路２０からクランク室８へのみ流れを許容し、反対の流れを阻止する混合気用逆止弁３２が配設されている。また、混合気供給流路２０の最も上流には、図示しないエアクリーナが配設されている。

上記構成において、次に作動について説明する。

層状掃気２サイクルエンジン１においては、ピストン２が下死点から上昇することによって、クランク室８内の圧力が低下し始めるとともに、ピストン２の側壁により掃気孔１６及び排気孔１４が順次閉じることになる。次に、掃気流路２２からシリンダ室１２内に供給された空気および混合気は、シリンダ室１２内で圧縮される。一方、混合気供給流路２０から供給される混合気がクランク室８内に吸入される。この際、空気が空気供給流路２４から掃気流路２２を通って流れるとととともに、掃気流路２２内に付着した液体燃料が空気の流動によってクランク室８内に持ち込まれる。このとき、クランク室８が負圧となる吸入行程の間に、掃気流路２２、および掃気流路２２に接続される近傍のクランク室８には、新鮮な空気が所定量だけ供給され、さらにクランク室８には燃料が供給された混合気が所定量だけ供給される。ここで、吸入行程は、一般的には下死点から上死点

の間であるが、層状掃気２サイクルエンジン１では、上死点を過ぎてピストン２が下降に入ったときにもクランク室８が負圧となり、クランク室８には空気および燃料が吸入される。このとき、掃気流路２２およびクランク室８に供給される空気量と混合気量との比、すなわち、混合気供給流路２０を流れる混合気給気量Ｑｆ[cm^3]に対して、空気供給流路２４を流れる空気給気量ｑａ[cm^3]の給気量比Ｒ（Ｒ＝ｑａ／Ｑｆ）が、０．７≦Ｒ≦１．４である。なお、給気量比Ｒは、０．８≦Ｒ≦１．２が好ましい。また、掃気流路２２の掃気流路容積Ｖｓ[cm^3]が空気給気量ｑａ[cm^3]に対して、７０％以上であるため、その後の給気された空気によって空気供給流路２４が空気で満たされるとともに、クランク室８内の上方の掃気流路２２の連絡部分も空気で充填される。なお、空気給気量ｑａに対する掃気流路容積Ｖｓは、８０％以上が好ましい。上記の給気量比Ｒの範囲を得るための一例として、空気供給流路２４の空気が通過する断面積と、混合気供給流路２０の混合気が通過する断面積との比を、上記の範囲になるように設定する。または、図示しない空気流量制御弁と、燃料供給装置30に設けられた混合気流量制御弁とを制御することによって行っても良い。

次に、ピストン２が上死点付近に達すると、シリンダ室１２内の混合気が点火プラグ(図示せず）によって点火される。シリンダ室１２内に供給された所定の濃度の混合気は、燃焼・爆発し、シリンダ室１２内の圧力を上昇させて、ピストン２を下降させる。ピストン２が所定の位置まで下降してくると、まず排気孔１４が開き、次に掃気孔１６が順次開くことになる。排気孔１４が開くことによって、燃焼ガスは、排気孔１４から消音器２０を経て排気ガスとして大気中に放出される。燃焼ガスが排出され、シリンダ室１２内の圧力が急激に下がり、そして、掃気孔１６が開く。更にピストン２の下降によりクランク室８および掃気流路２２が加圧され、掃気流路２２内に貯えられていた空気が掃気孔１６からシリンダ室１２内に噴出し、シリンダ室１２に残っている燃焼ガスは、空気によって排気孔１４から強制的に排出される。その後、クランク室８内の混合気が掃気流路２２を通って掃気孔１６からシリンダ室１２内に入ることで掃気が完了し、次の

燃焼・爆発に備える。

そしてまた、ピストン２が上昇し始め、前述したようなサイクルを再び繰り返すことにより、層状掃気２サイクルエンジン１は連続回転している。

上記のように構成された層状掃気２サイクルエンジン１によれば、掃気流路２２内に貯えられていた所定量の空気によってシリンダ室１２内を掃気することができるから、混合気の掃気行程における吹き抜けが大幅に低減できることになり、排気ガスが綺麗になるという利点がある。

この確認結果を図４および図５に示すとともに、以下で説明する。

図４は、横軸には混合気給気量Ｑｆ[cm^3]に対する空気給気量ｑａ[cm^3]の給気量比Ｒ（Ｒ＝qa／Qf）を、縦軸にはＴＨＣ排出率をとっている。実線Ｐａは、掃気流路容積Ｖｓ[cm^3]が空気給気量ｑａ[cm^3]に対して１００％のときの、給気量比Ｒに対するＴＨＣ排出率を示している。また、破線Ｍａは掃気流路容積Ｖｓ[cm^3]が空気給気量ｑａ[cm^3]に対して６０％のときの、給気量比Ｒに対するＴＨＣ排出率を示している。この結果により、1999年カルフォルニア規制の、ＴＨＣ排出率の５０[ｇ／HP・h]以下は、給気量比Ｒ（Ｒ＝ｑａ／Ｑｆ）が０．７≦Ｒ≦１．４であれば十分満たしうることが確認された。また、将来において、更に規制が強化されても、０．８≦Ｒ≦１．２であれば、ＴＨＣ排出率が３５[ｇ／HP・h]以下までは十分満たしうることが確認された。

図５は、混合気給気量Ｑｆ[cm^3]に対する空気給気量ｑａ[cm^3]の給気量比Ｒ（Ｒ＝ｑａ／Ｑｆ）が１における、空気給気量ｑａ[cm^3]に対する掃気流路容積Ｖｓの掃気流路容積比Ｓ（Ｓ＝Ｖｓ／ｑａ）を横軸に、ＴＨＣ排出率を縦軸にとっている。実線Ｓａは、掃気流路容積比Ｓに対するＴＨＣ排出率を示している。この結果により、1999年カルフォルニア規制の、ＴＨＣ排出率の５０[ｇ／HP・h]以下は、掃気流路２２の掃気流路容積Ｖｓが空気給気量ｑａ[cm^3]に対して、７０％以上であれば十分満たしうることが確認された。また、将来において、更に規制が強化されても、８０％以上、であれば、ＴＨＣ排出率が３５[ｇ／HP・h]以下までは十分満たしうることが確認された。

図６は、本発明の層状掃気２サイクルエンジン１の第２実施例である。図１に示す第１実施例では、混合気供給流路２０がクランク室８に接続されていたが、第２実施例では、混合気供給流路３５はシリンダ室１２に接続されている。混合気供給流路３５の開閉はピストン２の昇降によって行われる。第２実施例の層状掃気２サイクルエンジン１でも、上記第１実施例と同様に、有効なことが確認されている。

産業上の利用可能性

本発明は、簡単な構成にて排気ガス中のＴＨＣ排出率の規制を満足することができる層状掃気２サイクルエンジンとして有用である。

請　求　の　範　囲

1．ピストン(1)と、前記ピストン(1)を上下方向に摺動自在に収納し、かつ側壁に排気孔(14)および掃気孔(16)を有するシリンダ(4)と、前記シリンダ(4)に接続されるクランクケース(6)と、前記クランクケース(6)に設けられるクランク室(8)と前記掃気孔(16)とを接続する掃気流路(22)と、前記掃気流路(22)に接続されるとともに、逆止弁(26)を介して空気を供給する空気供給流路(24)と、燃料供給手段(30)からの燃料が供給された混合気を前記クランク室(8)に供給する混合気供給流路(20)とを備える層状掃気２サイクルエンジンにおいて、

前記クランク室(8)が負圧となる吸入行程の間に、前記混合気供給流路(20)を流れる混合気給気量Ｑｆに対する前記空気供給流路(24)を流れる空気給気量ｑａの比である給気量比Ｒ＝ｑａ／Ｑｆは、０．７≦Ｒ≦１．４　であることを特徴とする層状掃気２サイクルエンジン。

2．前記給気量比Ｒは、０．８≦Ｒ≦１．２　であることを特徴とする請求の範囲１記載の層状掃気２サイクルエンジン。

3．ピストン(1)と、前記ピストン(1)を上下方向に摺動自在に収納し、かつ側壁に排気孔(14)および掃気孔(16)を有するシリンダ(4)と、前記シリンダ(4)に接続されるクランクケース(6)と、前記クランクケース(6)に設けられるクランク室(8)と前記掃気孔(16)とを接続する掃気流路(22)と、前記掃気流路(22)に接続されるとともに、逆止弁(26)を介して空気を供給する空気供給流路(24)と、燃料供給手段(30)からの燃料が供給された混合気を前記クランク室(8)に供給する混合気供給流路(20)とを備える層状掃気２サイクルエンジンにおいて、

前記掃気流路(22)は、前記シリンダ(4)に、又は前記シリンダ(4)と前記クランクケース(6)とに設けられ、

前記クランク室(8)側の端部から前記空気供給流路(24)の逆止弁(26)までの前

記掃気流路(22)の容積Ｖｓは、全負荷定格出力回転数時で、かつ前記クランク室(8)が負圧となる吸入行程の間に前記空気供給流路(24)を流れる空気給気量ｑａに対して、７０％以上であることを特徴とする層状掃気２サイクルエンジン。

４．前記容積Ｖｓは、前記空気給気量ｑａに対して、８０％以上であることを特徴とする請求の範囲３記載の層状掃気２サイクルエンジン。

FIG. 1

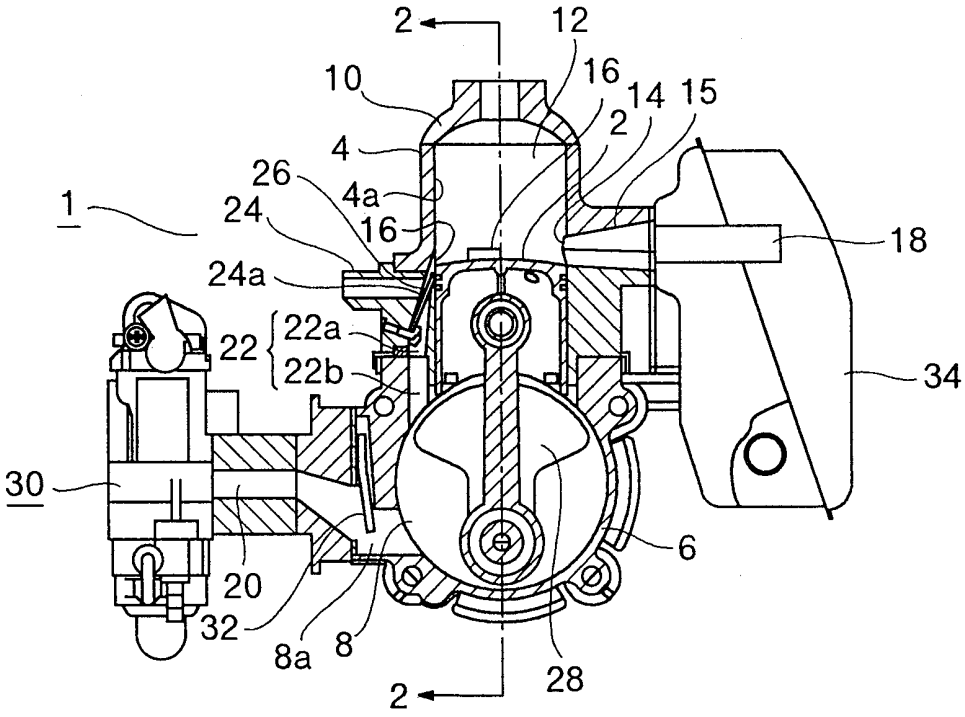

2
12
10
16
14
15
2
4
26
4a
1
24
16
18
24a
22
22a
22b
34
30
6
20
32
8a
8
28
2

FIG. 2

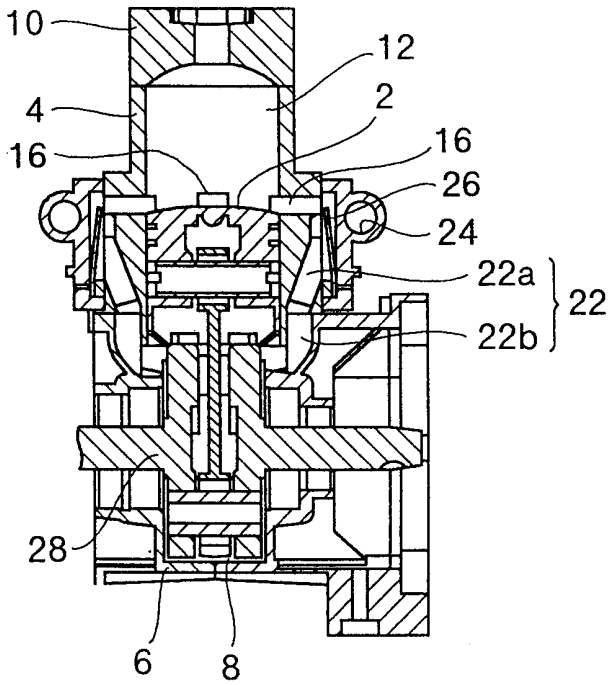

10
12
4
2
16
16
26
24
22a
22
22b
28
6
8

FIG. 3

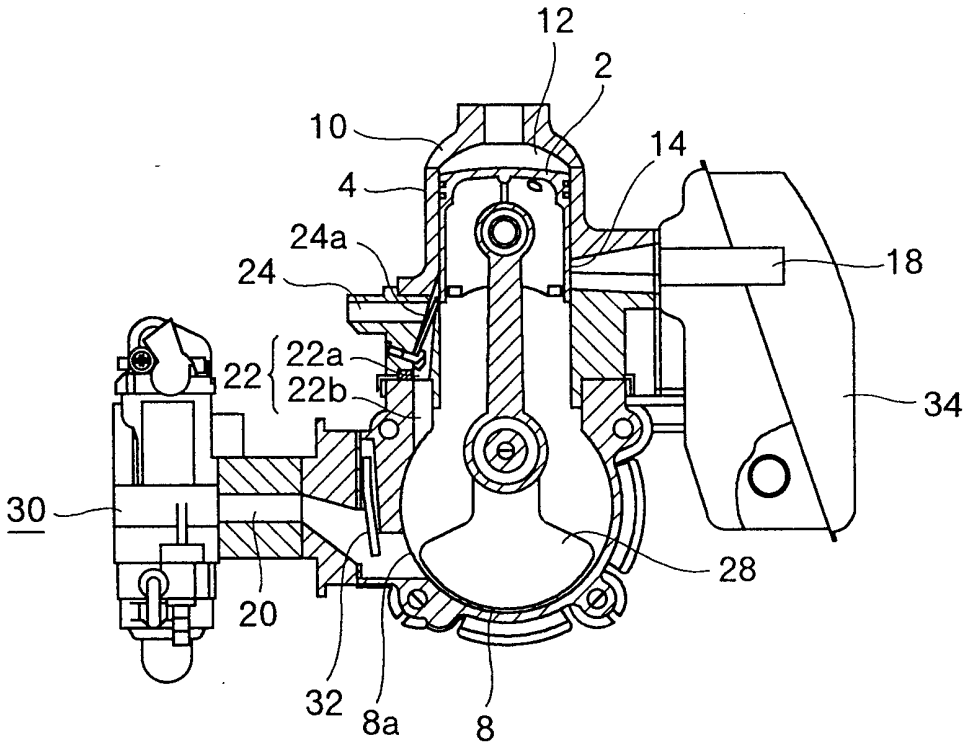


FIG. 4

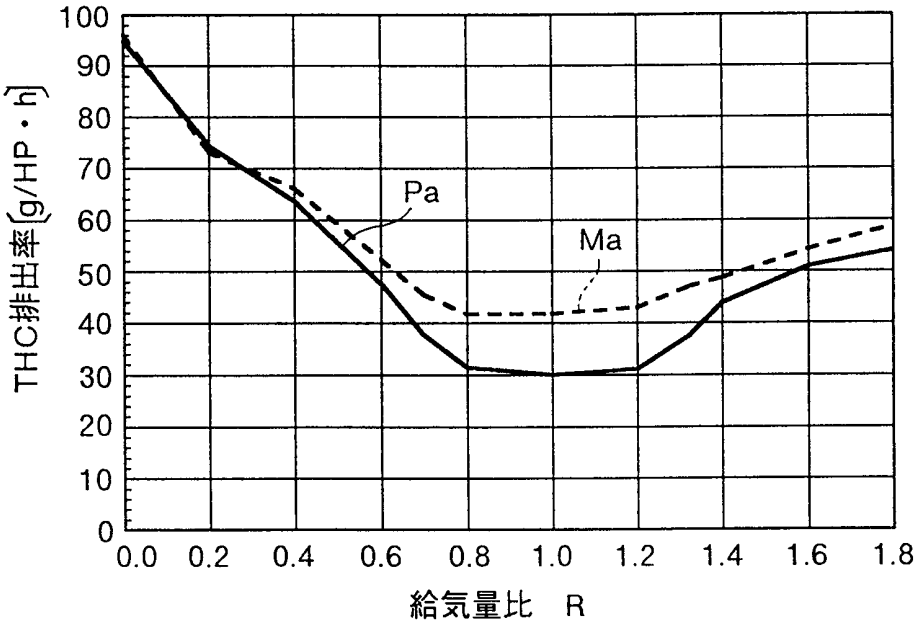

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
THC排出率〔g/HP・h〕
Pa
Ma
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
1.2
1.4
1.6
1.8
給気量比 R

FIG. 5

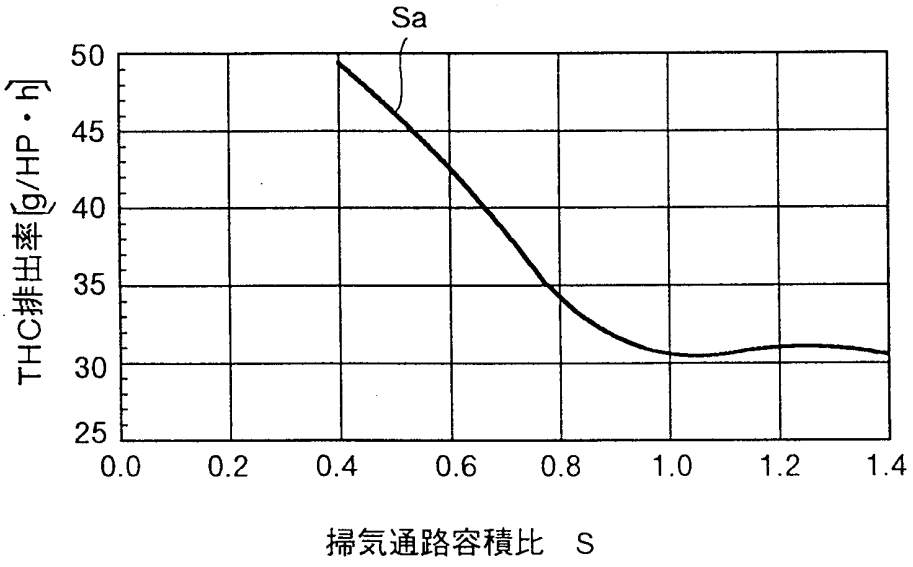
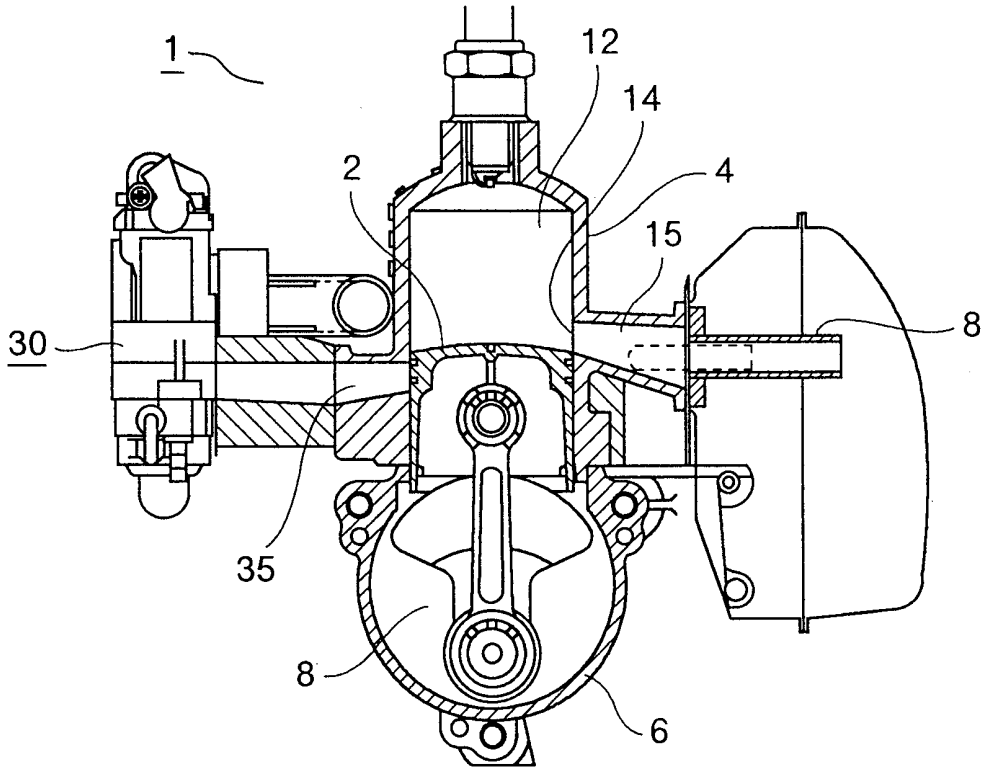

Sa
50
45
40
35
30
25
THC排出率〔g/HP・h〕
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
1.2
1.4
掃気通路容積比 S

FIG. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP98/04360

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[6] F02B25/16, F02B23/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl[6] F02B25/16-25/22, F02B23/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1998 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P	JP, 09-125966, A (Komatsu Zenoah Co.), 13 May, 1997 (13. 05. 97), Column 1, lines 2 to 22 ; Fig. 1 (Family: none)	1-4
P	JP, 10-121974, A (Applicant), 12 May, 1998 (12. 05. 98), Column 1, lines 2 to 23 (Family: none)	1-4
Y	JP, 61-053520, U (Hino Motors, Ltd.), 10 April, 1986 (10. 04. 86) (Family: none)	1-4
Y	JP, 61-147330, U (Takao Odagiri), 11 September, 1986 (11. 09. 86) (Family: none)	1-4
Y	JP, 51-160721, U (Suzuki Motor Corp.), 21 December, 1976 (21. 12. 76) (Family: none)	1-4
Y	JP, 53-082615, U (Ryosuke Okudaira), 8 July, 1978 (08. 07. 78) (Family: none)	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
16 December, 1998 (16. 12. 98)	6 January, 1999 (06. 01. 99)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ９８／０４３６０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int. Cl[6]　　Ｆ０２Ｂ　２５／１６、　Ｆ０２Ｂ　２３／００

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int. Cl[6]　　Ｆ０２Ｂ　２５／１６－　２５／２２、　Ｆ０２Ｂ　２３／００

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２６－１９９８年
日本国公開実用新案公報	１９７１－１９９８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－１９９８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－１９９８年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ｐ	ＪＰ，０９－１２５９６６，Ａ（小松ゼノア株式会社）　１３、５月、１９９７（１３．０５．９７）　第１欄第２行－第２２行、図１　（ファミリーなし）	１－４
Ｐ	ＪＰ，１０－１２１９７４，Ａ（出願人）　１２、５月、１９９８（１２．０５．９８）　第１欄第２行－第２３行　（ファミリーなし）	１－４
Ｙ	ＪＰ，６１－０５３５２０，Ｕ（日野自動車工業株式会社）　１０、４月、１９８６（１０．０４．８６）　（ファミリーなし）	１－４

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日　１６．１２．９８	国際調査報告の発送日　06.01.99
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｇ　９５２４ 小松　竜一 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５５

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（１９９８年７月）

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ９８／０４３６０

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ｙ	ＪＰ，６１－１４７３３０，Ｕ（小田切　孝夫）　１１、９月、１９８６（１１．０９．８６）　（ファミリーなし）	１－４
Ｙ	ＪＰ，５１－１６０７２１，Ｕ（スズキ株式会社）　２１、１２月、１９７６（２１．１２．７６）　（ファミリーなし）	１－４
Ｙ	ＪＰ，５３－０８２６１５，Ｕ（奥平　良方）　８、７月、１９７８（０８．０７．７８）　（ファミリーなし）	１－４